

**Method for erosion injection into soils etc - uses continuous process to cut open and mill out soil, and inject binding agent suspension continuously into hole**

Publication number: DE4235378  
Publication date: 1994-04-21  
Inventor: WAGNER ROLF (DE)  
Applicant: BOHRLOCHZEMENTIERUNG GEO TECHN (DE)  
Classification:  
- international: E02D3/12; E02D5/36; E21B7/18; E21B33/13;  
E21B41/00; E02D3/00; E02D5/34; E21B7/18;  
E21B33/13; E21B41/00; (IPC1-7): E02D3/12; B05B1/02;  
E02D5/36; E02D27/26  
- european: E02D3/12; E02D5/36; E21B7/18; E21B33/13;  
E21B41/00P  
Application number: DE19924235378 19921016  
Priority number(s): DE19924235378 19921016

[Report a data error here](#)

**Abstract of DE4235378**

The soil in place is cut open and milled out continuously, and the binding agent suspension is introduced continuously. Overlapping or continuous erosion constructions are similarly constructed. Soil in place is cut open beginning at the top edge. Erosion injections are made in drills of random and/or varying inclination. The device uses a cutting/milling/injection nozzle, which is connected to a flexible rod arrangement. USE/ADVANTAGE - For deep injection piles/walls. Improved quality, simpler construction, deep constructions are possible without need to remove/replace tubing.

Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 42 35 378 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**E 02 D 3/12**  
E 02 D 5/38  
E 02 D 27/26  
B 05 B 1/02

⑳ Aktenzeichen: P 42 35 378.5  
㉑ Anmeldetag: 16. 10. 92  
㉒ Offenlegungstag: 21. 4. 94

DE 42 35 378 A 1

㉑ Anmelder:  
Bohrlochzementierung Geo-Technik GmbH, 39245  
Gommern, DE

㉒ Erfinder:  
Wagner, Rolf, O-3080 Magdeburg, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 40 13 801 A1  
DE 38 06 407 A1  
DE 37 38 420 A1  
DE 36 03 048 A1  
DE 34 10 830 A1  
DE 30 02 680 A1  
DE-OS 21 58 764  
DE 83 09 954 U1  
DD 2 54 038 A1  
FR 21 14 347  
WO 87 03 319

SU 7 96 308  
SU 7 73 189  
DE-Lit: KUTZNER, C., Injektionen im Baugrund, 1991,  
S.301-325;  
Jet-Grouting in der Bausanierung. In: Schweizer  
Ingenieur und Architekt, Nr.51-52, Dez. 1991,  
S.1265-1268;  
GKN Keller GmbH: Solcrete (R) Jet Grouting,  
Fa.GKN Keller GmbH, Offenbach, Apr. 1983;

⑤4 Verfahren und Anordnung zur Erosionsinjektion in Erdstoffen

⑤7 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung  
zur Erosionsinjektion in Erdstoffen zur Herstellung von  
Injektionssäulen und Injektionswänden. Dabei sollen Ero-  
sionsinjektionen in einer Bohrung ohne Unterbrechung des  
Ausbaus der Gestängerrohre über große Längen durchführ-  
bar sein.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß der  
anstehende Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie  
ausgefräst und kontinuierlich die Bindemittelsuspension  
eingebracht wird.

Zur Realisierung ist erfindungsgemäß die Schneid-, Fräs-  
und Injektionsdüse mit einem flexiblen aufwickelbaren Ge-  
stängestrag verbunden, während die Leitungen in den  
Gestängestrag eingebunden sind.

DE 42 35 378 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zur Erosionsinjektion in Erdstoffen zur Herstellung von Injektionssäulen und Injektionswänden.

Zur Herstellung von Erosionsinjektionen werden Anordnungen benutzt, die einen starren Gestängestrang mit einem Bohrturm in einzelnen, miteinander verschraubten Gestängerohren in ein Bohrloch einbringen. Die Erosionsdüsen am unteren Ende des Gestängestranges werden durch Dreh- sowie Auf- und Abbewegung von obergab in die gewünschte Stellung gebracht. Diese Anordnung und die damit verbundene Bauausführung ermöglicht, selbst bei sehr großen Bohrgeräten, nur eine kontinuierliche Arbeitshöhe von max. 20 m (DE-PS 38 21 768, 37 37 259).

Für tiefer einzubauende Injektionssäulen oder Injektionswände sind demzufolge Unterbrechungen der technologischen Prozesse notwendig, die einen erhöhten Aufwand an Zeit benötigen. Ebenso treten durch diese Unterbrechungen auch Unregelmäßigkeiten im Pumpvorgang auf, die einen erheblichen Einfluß auf die Qualität der Injektionssäule oder Injektionswand haben.

Ziel der Erfindung ist, den Aufwand für die Herstellung von Injektionssäulen zu verringern und die Qualität zu verbessern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Erosionsinjektionen in einer Bohrung ohne Unterbrechung des Ausbaus der Gestängerohre über große Längen durchzuführen.

Dies wird dadurch erreicht, daß erfindungsgemäß der anstehende Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie ausgefräst und kontinuierlich die Bindemittelsuspension eingebracht wird. Zur Realisierung ist die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse mit einem flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang verbunden, so daß die Leitungen in den Gestängestrang einbunden sind.

Durch die Erfindung ist erreicht, daß in einem kontinuierlichen Ablauf von der Bohrlochsohle ein flexibler, aufwickelbarer Gestängestrang nach oben gezogen wird und während dieser Bewegung Injektionsmittel über Düsen zur Erosion des Bodenkörpers unter hohem Druck ohne Unterbrechung eingepumpt werden.

An einem Ausführungsbeispiel wird die Erfindung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt:

Fig. 1 Die Gesamtanordnung im Prinzip.

Fig. 2 Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als starre Düse in Schnittdarstellungen.

Fig. 3 Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als drehbare Düse in Schnittdarstellungen.

Fig. 4 Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als Spülkopfdüse in Schnittdarstellungen.

Fig. 5 Die Arbeitsweise der Spülkopfdüse im Prinzip.

Fig. 6 Die Ausbildung und Arbeitsweise der Mehrfach-Spülkopfdüse im Prinzip.

Fig. 7 Die Ausbildung von Erosionssäulen und -wänden.

Auf dem Fahrzeug 1 mit den Antrieben 2 ist die Gestängestrang-Rolle 3 mit dem flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang 4, der Tragmast 5 mit Führung 6 sowie die Vorschubeinrichtung das Bohrgerät 7 und die Abfangeinrichtung 8 angeordnet (Fig. 1). In dem Gestängestrang 4 sind die mit der Hochdruckpumpenanlage 10 verbundenen Leitungen 9 eingebunden.

Der Gestängestrang 4 weist die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse 11 mit Schwerstange 12 und Sohlenmotor 13 auf, die im Bohrloch 30 mit ausgefrästem Hohl-

raum 31 und Sohle 32 abgeteuf sind.

Die Hochdruckpumpenanlage 10 ist mit der Mischanlage 14 mit Dosiereinrichtung, Sieb und Rührwerk und der Siloanlage 15 mit Dosierförderschnecke verbunden.

Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse 11 ist als starre Düse 16 ausgebildet (Fig. 2). Die Düse 16 weist den Düsenkörper 17, die radialen Düsenöffnungen 18, die Hülse 19 und die einwerfbare Schwerkugel 20 auf.

Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse 11 ist als drehbare Düse 21 ausgebildet (Fig. 3) und weist den Düsenkörper 17 mit Bohrungen 24 den über Kugellager 23 geführten Drehkörper 25 mit den tangentialen Düsenöffnungen 22, die Hülse 19 und die einwerfbare Schwerkugel 20 auf.

Die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse 11 ist als Spülkopfdüse 26 ausgebildet (Fig. 4) und weist die dem Vortrieb 29 zugewandte Erosionsdüsenöffnungen 27 und die dem Vortrieb 29 abgewandte Vorschubdüsenöffnungen 28 auf. Dabei ist, bedingt durch die Vorschubdüsenöffnungen 28 ein eigener hydraulisch beaufschlagter Vorschub erzielt, so daß der Schneid-, Fräs- und Injektionsvorgang von der Oberkante des Hohlraumes 31 zur Sohle 32 durchführbar ist (Fig. 5).

Die Mehrfachanwendung von Spülkopfdüsen 26 im Gestängestrang 4 mit eigenem hydraulisch beaufschlagten Vorschub sowie kleinem Hub, ist ebenso möglich (Fig. 6).

Die Wirkungsweise ist folgende

Über das Bohrgerät 7 (Fig. 1) und den flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang 4 wird mit dem aus Schraubenpumpe und Bohrmeißel bestehenden Sohlenmotor 13 das Bohrloch 30 kontinuierlich bis auf Endteufe, die um die Länge des Sohlenmotors 13 tiefer als die Länge der Erosionssäule oder -wand ist, abgeteuf. Dabei sind Erosionssäulen oder -wände in großen Tiefen und mit groben Längen kontinuierlich über den flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang herstellbar. Beim Bohrvorgang sind die Düsenöffnungen 18, 22, 27, 28 der Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse 16, 21, 26 (Fig. 2 bis 5) vollständig geschlossen, so daß die hydraulische Energie des eingepumpten Wassers ausschließlich auf den Sohlenmotor 13 übertragen wird. Zur Stabilisierung des Bohrvorganges ist die Schwerstange 12 angeordnet.

Nach Erreichen der Endteufe wird die Verbindung zum Sohlenmotor 13 geschlossen und die Düsenöffnungen 18, 22, 27, 28 geöffnet. Dieser Vorgang ist durch die einwerfbare Schwerkugel 20 (Fig. 2 und 3) auslösbar, die mit eingepumpt wird und auf einen Dichtsitz abdichtet, nachdem die Hülse 19 verschoben worden ist.

In Abhängigkeit von der eingesetzten Düse 16, 21 (Fig. 2 und 3) werden beim Ausbau des flexiblen Gestängestranges 4 verschiedene geometrische Erosionskörper (Fig. 7) hergestellt, indem der Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie gefräst und kontinuierlich die eingepumpte Bindemittelsuspension injiziert wird. Dabei werden mit der starren Düse 16 (Fig. 2) Erosionswände und mit der drehbaren Düse 21 (Fig. 3) Erosionssäulen hergestellt.

Mit der Spülkopfdüse 26 (Fig. 4) wird aufgrund des flexiblen Gestängestrangs bei der Abwärtsbewegung, d. h. von der Oberkante der auszubildenden Erosionssäule oder -wand, durch den eigenen hydraulischen Vorschub über die Vorschubdüsen 28 in den Erdstoff ein langer Schlitz grober Tiefe erodiert. Bei schnellen Auf- und Abwärtsbewegungen des Gestängestranges wird eine beliebig lange und tiefe Erosionswand hergestellt.

(Fig. 5). Durch die Anordnung mehrerer Spülkopfdüsen 26 im Gestängestrang 4 (Fig. 6) verringert sich der Hub der Auf- und Abwärtsbewegung, so daß bei erhöhter Leistung der Hochdruckpumpenanlage 10 eine schnellere Vortriebsbewegung erreicht wird.

Durch die Erfindung mit überschrittene Erosionskörper (Fig. 7a bis d) sind jedoch auch einzelner Erosions-säulen herstellbar.

Durch die Erfindung werden folgende Vorteile erreicht:

1. Herstellung von Erosionssäulen oder -wänden in beliebiger Tiefe mit beliebigen Höhen, bedingt durch den flexiblen Gestängestrang.
2. Die kontinuierliche Herstellung garantiert eine lückenlose Ausführung von Erosionswänden, die als Dichtwand genutzt werden.
3. Insbesondere Sicherungsmaßnahmen im Umweltschutz sind in kurzer Zeit und in besserer Qualität herstellbar.
4. Die Herstellung der Erosionskörper kann senkrecht und auch in einer Neigung bis zur Waagerechten vorgenommen werden. Spezialtiefbau-Aufgaben sind realisierbar.
5. Baustellen mit begrenzter Bauhöhe, z. B. in Gebäuden, sind beschickbar.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Erosionsinjektion in Erdstoffen, wobei ein Bohrloch auf die Gründungstiefe abgeteuft, mit Hilfe eines Schneidstrahles dem anstehende Erdstoff aufgeschnitten sowie ausgefräst und gleichzeitig eine Bindemittelsuspension in den entstehenden Hohlraum eingebracht wird, dadurch gekennzeichnet, daß der anstehende Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie ausgefräst und kontinuierlich die Bindemittelsuspension eingebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die kontinuierliche Herstellung einer Erosionswand der Boden kontinuierlich aufgeschnitten sowie ausgefräst und die Bindemittelsuspension kontinuierlich eingebracht wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die kontinuierliche Herstellung einer Erosionssäule der anstehende Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie ausgefräst und kontinuierlich die Bindemittelsuspension eingebracht wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß überschrittene oder fortschreitende Erosionskörper kontinuierlich hergestellt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß von der Oberkante der anstehende Erdstoff kontinuierlich aufgeschnitten sowie ausgefräst und kontinuierlich die Bindemittelsuspension einbracht wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, das Erosionsinjektionen in Bohrungen in einer beliebigen oder/und sich verändernden Neigung hergestellt werden.
7. Anordnung zur Erosionsinjektion in Erdstoffen, wobei eine Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse einerseits mit einem Gestänge und andererseits mit einer Schwerstange sowie einem Sohlenmotor verbunden ist, und daß in das Gestänge Leitungen ei-

ner Hochdruckpumpenanlage eingebunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse mit einem flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang verbunden ist, und daß die Leitungen in den Gestängestrang eingebunden sind.

8. Anordnung und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf einem Fahrzeug eine Rolle für den flexiblen aufwickelbaren Gestängestrang und ein Tragmast zur Aufnahme einer Gestängestrang-Führung sowie eines Bohrgerätes und einer Gestängestrang-Abfangeinrichtung angeordnet sind.

9. Anordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als starre Düse mit einer radialen Düsenstellung ausgebildet ist.

10. Anordnung und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als eine drehbare Düse mit tangentialer Düsenstellung ausgebildet ist.

11. Anordnung und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als Spülkopfdüse ausgebildet ist, die mit Vorschubdüsen und einer Erosionsdüse versehen ist.

12. Anordnung und Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneid-, Fräs- und Injektionsdüse als Mehrfach-Spülkopfdüse ausgebildet ist, die übereinander jeweils eine aus Vorschubdüsen und Erosionsdüse bestehende Anordnung aufweist.

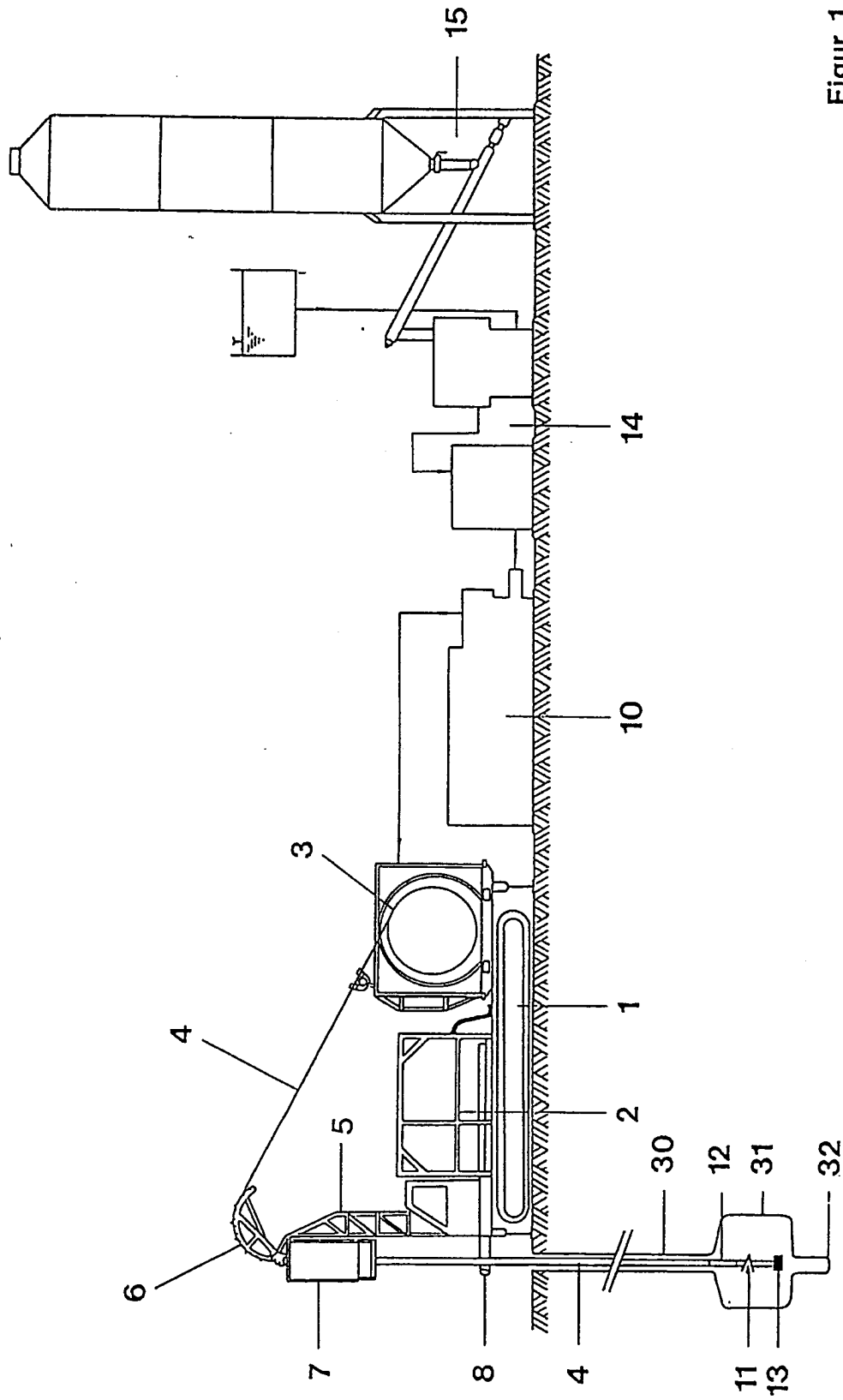
13. Anordnung nach Anspruch 7—12, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse einen Düsenkörper mit den Düsenöffnungen und eine zentral angeordnete Hülse zur Aufnahme einer einwerfbaren Schwerkugel aufweist.

14. Anordnung und Anspruch 10—13, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper einen über Kugellager geführten, die Düsenöffnungen aufweisen, Drehkörper aufweist.

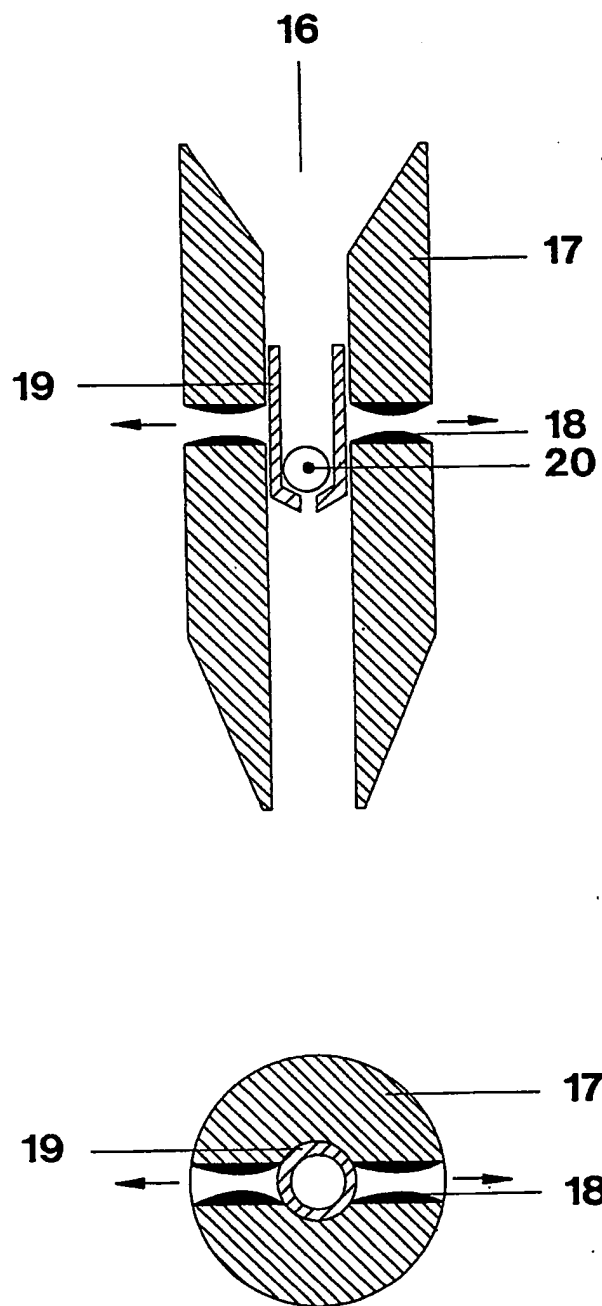
---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

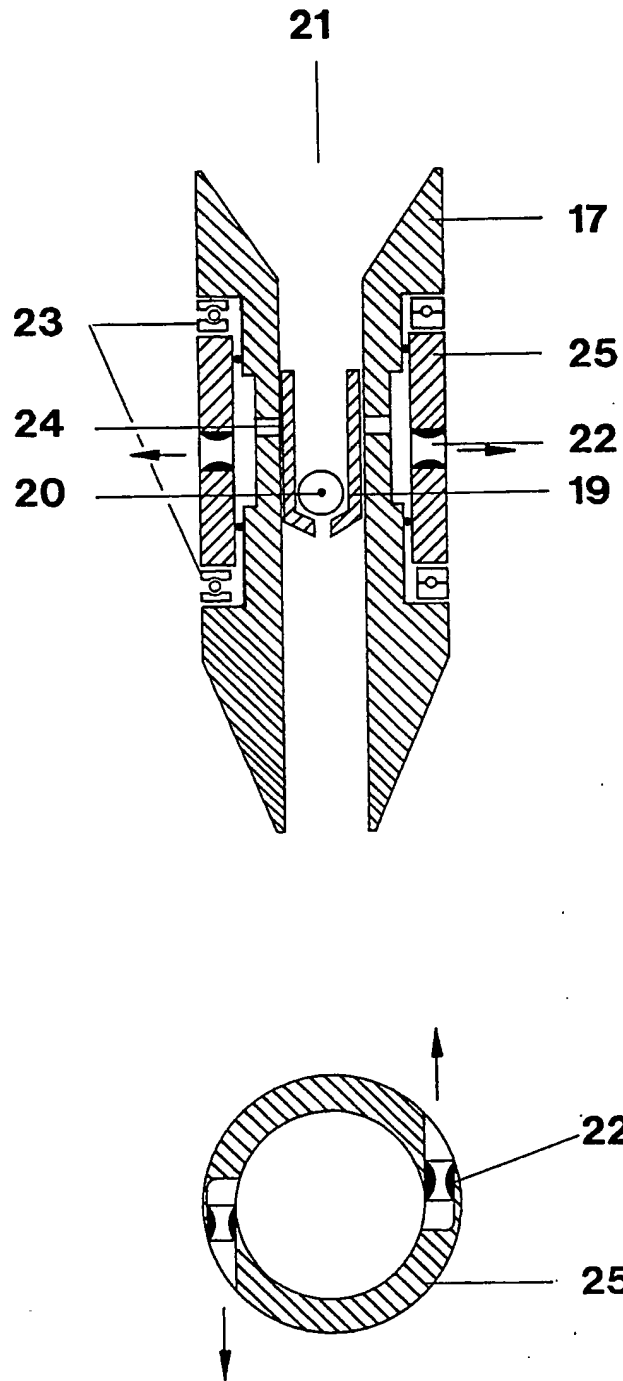
---



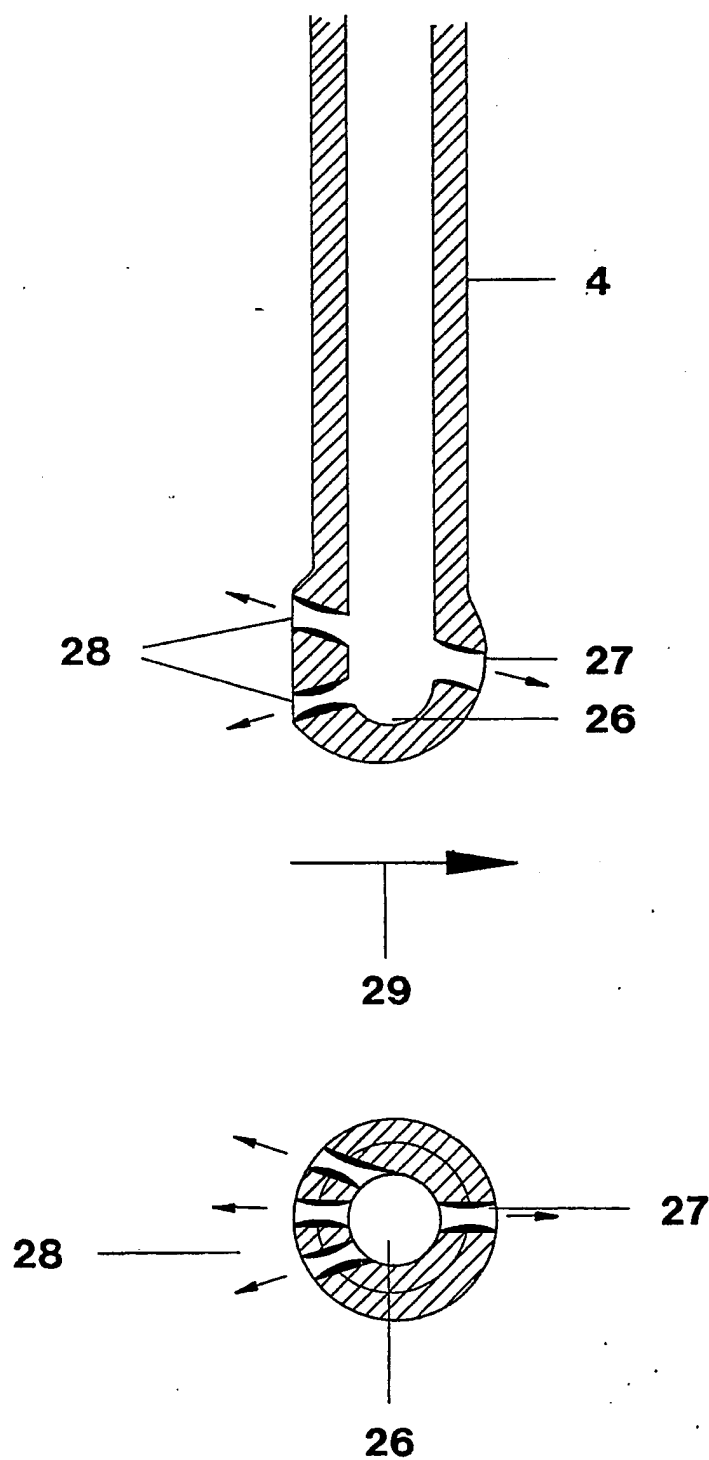
Figur 1



Figur 2

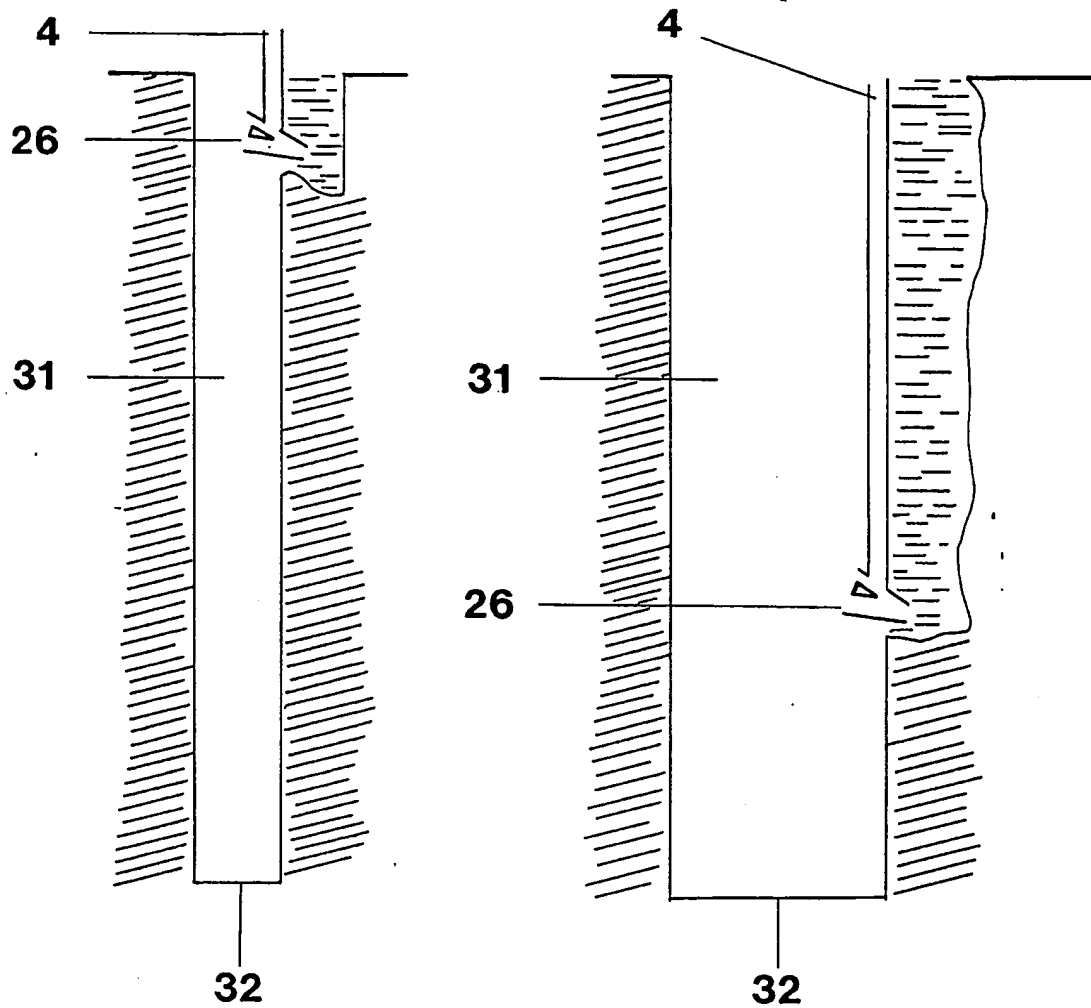


Figur 3

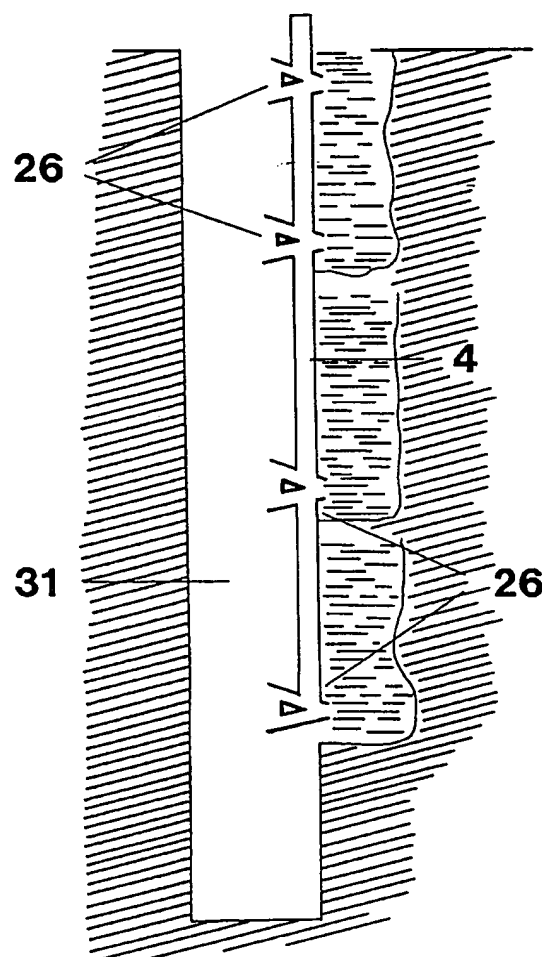


Figur 4

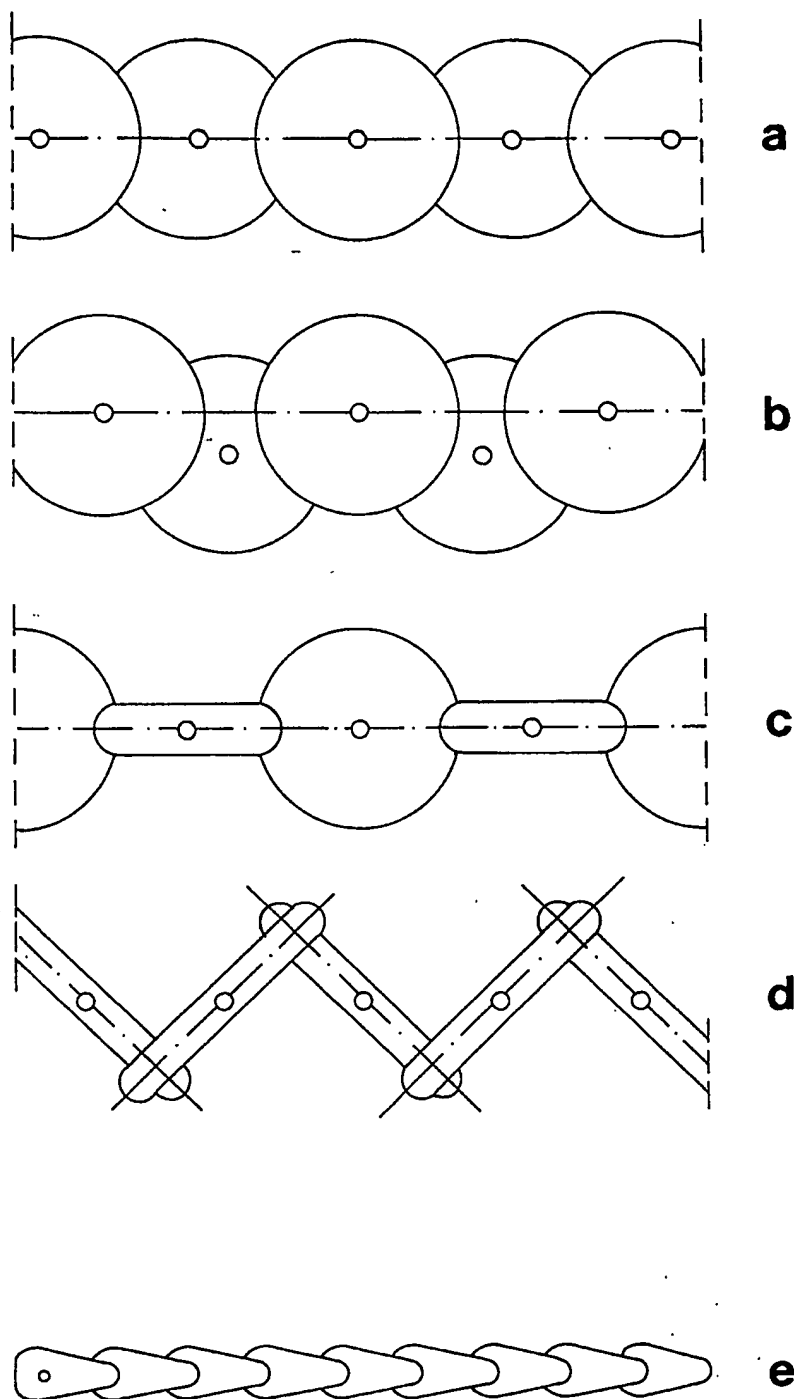




Figur 5



Figur 6



Figur 7